

LAMINATED SHEET FOR ELECTRET**Publication number:** JP2002125297**Publication date:** 2002-04-26**Inventor:** KAWATO SUSUMU; SHIHARA HIDEO**Applicant:** TOHO KASEI KK**Classification:****- international:** C08J5/18; H01G7/02; H04R19/01; C08J6/18; H01G7/00; H04R19/00; (IPC1-7): H04R19/01; C08J5/18; H01G7/02; C08L27/12**- european:****Application number:** JP20000316293 20001017**Priority number(s):** JP20000316293 20001017**Report a data error here****Abstract of JP2002125297**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laminated sheet for an electret in which the thickness of an electret layer is set so as to be 12 μ m or less without generating any film failure such as pin holes. **SOLUTION:** A thermoplastic resin film which is able to constitute an electret whose thickness is 3-12 μ m attached to a supporting film is peeled from the supporting film, and attached to the surface of a metallic plate.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-125297

(P2002-125297A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002.4.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
H 0 4 R 19/01		H 0 4 R 19/01	4 F 0 7 1
C 0 8 J 5/18	C E W	C 0 8 J 5/18	C E W 5 D 0 2 1
H 0 1 G 7/02		H 0 1 G 7/02	F
			C
// C 0 8 L 27:12		C 0 8 L 27:12	
		審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)	

(21) 出願番号 特願2000-316293(P2000-316293)

(22) 出願日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(71) 出願人 390005050

東邦化成株式会社

奈良県大和郡山市今国府町6番2号

(72) 発明者 川戸 進

奈良県大和郡山市今国府町6番2号 東邦
化成株式会社内

(72) 発明者 紫原 秀夫

奈良県大和郡山市今国府町6番2号 東邦
化成株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外1名)

Fターム(参考) 4F071 AA26 AA27 AH12 BC01

5D021 CC03

(54) 【発明の名称】 エレクトレット用積層板

(57) 【要約】

【課題】 ピンホール等の膜欠陥を生じさせずにエレクトレット層の厚みを12 μ m以下にしたエレクトレット用積層板を提供する。

【解決手段】 支持フィルムに付着させた厚さ3~12 μ mのエレクトレットを構成する熱可塑性樹脂フィルムを、前記支持フィルムから剥がして金属板の表面に付着させる。

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持フィルムに付着させた厚さ3～12 μm のエレクトレットを構成しうる熱可塑性樹脂フィルムを、前記支持フィルムから剥がして金属板の表面に付着させたことを特徴とするエレクトレット用積層板。

【請求項2】 前記熱可塑性樹脂フィルムが、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体、四フッ化エチレン-パーフロアルコキシエチレン共重合体、四フッ化エチレン-エチレン共重合体、四フッ化エチレン重合体、ポリプロピレン及びポリカーボネートから選ばれる少なくとも一つから形成されている請求項1に記載のエレクトレット用積層板。

【請求項3】 前記金属板が、黄銅、アルミニウム、ステンレス鋼、銅、チタン及びそれらの合金から選ばれる少なくとも一つから形成されている請求項1又は2に記載のエレクトレット用積層板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、イヤホン、ヘッドホン又はマイクロホン等に使用されるエレクトレット用積層板に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来よりイヤホン、ヘッドホン又はマイクロホン等に使用されるエレクトレット用積層板としては、金属シートにエレクトレットを構成しうる熱可塑性樹脂フィルムをラミネートし、この樹脂をエレクトレット化する方法（特公平7-48451号公報）が提案さ*

$$e = k \cdot (\Delta C_1 / (C_1 + C_2)) \cdot \sin(\omega t + \phi) \quad \dots \quad (式1)$$

【0008】 エレクトレット層として高分子フィルムを使用する従来のコンデンサマイクロホンの場合、空間の厚み（スペーサの厚み）は30 μm 程度で、高分子フィルムの厚みは12.5～25 μm である。概略的に空間の容量と高分子フィルムの容量を等しいとすると、そう※

$$e_1 \approx k \cdot (1/2) \cdot (\Delta C_1 / C_1) \cdot \sin(\omega t + \phi) \quad \dots \quad (式2)$$

【0010】 一方、背極板の表面に直接成膜を行なってエレクトレット層を形成することにより、その厚みを1 μm 程度まで減じることができるが、その場合には C_2 は約0とみなすことができるので、そうしたときのコン★

$$e_2 \approx k \cdot (\Delta C_1 / C_1) \cdot \sin(\omega t + \phi) \quad \dots \quad (式3)$$

【0012】 式2と式3の比較から分かるように、背極板の表面に直接成膜を行なってエレクトレット層を薄膜化することにより、2倍の出力が得られ、感度としては6 dB向上する。即ち、準コンデンサ型のマイクロホンが得られ、感度が大幅に向上する。

【0013】 以上より、上記方法ではその厚みを12 μm 以下にすることが難しいため、マイクロホン等の感度が制限されるという問題がある。

【0014】 一方、特開平11-150795号公報及び特開2000-115895号公報に記載の方法は、FEPを金属板に塗布、スプレー等により付着させる方

2

*れている。

【0003】 一方、金属板に四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体（FEP）の微粒子が分散された有機溶媒を塗布して薄膜を形成し、その薄膜をエレクトレット化する方法（特開平11-150795号公報）、また金属板にFEPの微粒子が分散されたスプレー液を噴霧した後、焼成してエレクトレット化する方法（特開2000-115895号公報）が提案されている。

10 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記に提案されている方法のうち特公平7-48451号公報に記載の方法は、熱可塑性樹脂フィルムを金属シートにラミネートする方法であるが、樹脂フィルムの製造上の制限や溶着作業上の制限等から、その厚みを12 μm 以下に薄くすることが難しい。

【0005】 一方、マイクロホン等の感度は、エレクトレット層の厚みが薄いほど向上することが知られている。その理由をマイクロホンを例として次に説明する。

20 【0006】 マイクロホンの振動板とエレクトレット層とにより形成されるコンデンサ部の出力 e は式1により表される。式1中の k は定数、 C_1 は振動板とエレクトレット層の間に形成される空間の容量、 C_2 はエレクトレット層の容量、 ΔC_1 は音圧が加わったときの前記空間の容量変化分である。

【0007】

【数1】

$$\dots \quad (式1)$$

※したときのコンデンサ部の出力 e_1 は式2により表される。

【0009】

【数2】

$$\dots \quad (式2)$$

★デンサ部の出力 e_2 は式3により表される。

【0011】

【数3】

$$\dots \quad (式3)$$

40 法であるため、エレクトレット層の厚みを12 μm 以下にすることは可能であるが、この方法ではピンホール等の膜欠陥の存在が避けられず、エレクトレット化した後の帯電劣化が大きいという問題があり、これはマイクロホン等の性能向上に致命的な欠陥となる。

【0015】 そこで、本発明は、ピンホール等の膜欠陥を生じさせずにエレクトレット層の厚みを12 μm 以下にしたエレクトレット用積層板を提供することを目的とする。

【0016】

50 【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため

(3)

3

に、本発明のエレクトレット用積層板は、支持フィルムに付着させた厚さ3～12 μ mのエレクトレットを構成しうる熱可塑性樹脂フィルムを、前記支持フィルムから剥がして金属板の表面に付着させたことを特徴とする。

【0017】これにより、ピンホール等の膜欠陥を生じさせずにエレクトレット層の厚みを12 μ m以下にしたエレクトレット用積層板を得ることができる。従来、厚さ12 μ m以下の薄肉フィルムを単独で金属板に付着させることは、その薄肉フィルムの取り扱い上の問題から極めて困難であったが、本発明で用いる熱可塑性樹脂フィルムは、支持フィルムに保持されているため、その取り扱い性に優れている。また、ラミネートした後、支持フィルムは容易に剥離できるため、製造上の問題もない。更に、ラミネートした後、支持フィルムを一時保護フィルムとしても使用可能である。

【0018】また、本発明のエレクトレット用積層板は、前記熱可塑性樹脂フィルムが、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体、四フッ化エチレン-パーフロロアルコキシエチレン共重合体、四フッ化エチレン-エチレン共重合体、四フッ化エチレン重合体、ポリプロピレン及びポリカーボネートから選ばれる少なくとも一つから形成されていることが好ましい。

【0019】これにより、製品表面に防汚性、耐薬品性、撥水性、耐候性等の優れた機能を付与できる。特に、フッ素樹脂を用いるとこの機能を付与する効果が大きい。また、エレクトレット用積層板のフレキシビリティが損なわれない。更に、エレクトレット用積層板のエンボス加工なども比較的容易に出来る。

【0020】また、本発明のエレクトレット用積層板は、前記金属板が、黄銅、アルミニウム、ステンレス鋼、銅、チタン及びそれらの合金から選ばれる少なくとも一つから形成されていることが好ましい。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0022】まず、本発明のエレクトレット用積層板について説明する。

【0023】本発明は、支持フィルムに付着させた厚さ3～12 μ mのエレクトレットを構成しうる熱可塑性樹脂フィルムを、前記支持フィルムから剥がして金属板の表面に付着させたエレクトレット用積層板とすることで、ピンホール等の膜欠陥を生じさせずにエレクトレット層の厚さを12 μ m以下にしたエレクトレット用積層板を提供できる。

【0024】本発明で用いる支持フィルムとしては、ポリエチレン(PE)フィルム、ポリプロピレン(PP)フィルム、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム等を用いることができる。支持フィルムの厚さは、10～50 μ m程度が好ましい。

【0025】本発明で用いる熱可塑性樹脂フィルムとし

4

ては、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体(FEP)、四フッ化エチレン-パーフロロアルコキシエチレン共重合体(PFA)、四フッ化エチレン-エチレン共重合体(ETEF)、四フッ化エチレン重合体(PTFE)、ポリプロピレン(PP)及びポリカーボネート(PC)が好ましい。

【0026】熱可塑性樹脂フィルムの厚さは、3～12 μ mの範囲に限定される。フィルムの厚さが3 μ mを下回ると均一な膜厚の成膜が困難となり、フィルムの厚さが12 μ mを超えるとマイクロホン等の感度が低下する。

【0027】本発明で用いる金属板としては、アルミニウム、ステンレス鋼、銅、チタン及びそれらの合金が好ましい。金属板の使用にあたっては、先ず油脂等の付着のないものを用い、更には熱可塑性樹脂フィルムとの接着性を良くするために下地処理を行なうことが好ましい。下地処理は、樹脂フィルムの厚さの均一性、表面の平滑性を達成するには金属素地の面粗度を大きくすることのない処理、例えば陽極酸化、化成処理による皮膜の形成或いはカップリング剤の利用、その他接着性を改善する方法であるならば特に限定されるものではない。

【0028】次に、本発明のエレクトレット用積層板の製造方法について説明する。

【0029】本発明のエレクトレット用積層板の製造方法は、支持フィルムに付着させた厚さ3～12 μ mのエレクトレットを構成しうる熱可塑性樹脂フィルムを準備し、加熱ロール及び加熱源を有さないロールの一对からなる圧着ロールのうち、加熱ロール側に金属シートを供給し、加熱源を有さないロール側に熱圧着する直前に前記支持フィルムを剥がしながら前記熱可塑性樹脂フィルムを供給しつつ、前記圧着ロールの間に前記金属シート及び前記熱可塑性樹脂フィルムを挿入し、前記金属シート及び前記熱可塑性樹脂フィルムと圧着ロール間の接触時間を1～3秒、接触帯幅を1～20mmに制御し、前記金属シートと前記熱可塑性樹脂フィルムとを熱圧着する。

【0030】熱圧着する直前に支持フィルムから熱可塑性樹脂フィルムを剥がすことにより、コシのない薄膜フィルムをシワや空気の巻き込み等を発生させずに金属シートに付着することができる。

【0031】この方法により得られたエレクトレット用積層板は、所定の大きさに切断され、次にコロナ放電等により分極帯電(エレクトレット)された後、エージング処理が行なわれ、イヤホン、ヘッドホン又はマイクロホン等に利用される。

【0032】

【実施例】以下、実施例と比較例を用いて本発明を更に詳細に説明する。

【0033】(実施例1) 厚さ50 μ mのPETフィルムに付着させた厚さ5 μ mの三菱樹脂社製のFEPフィ

(4)

5

ルムを準備し、加熱ロール及び加熱源を有さないロールの一对からなる圧着ロールのうち、設定温度340℃の加熱ロール側に厚さ0.4mm、幅300mmの黄銅製シートを供給し、加熱源を有さないロール側に前記PETフィルムを剥がしながら前記FEPフィルムを供給しつつ、前記圧着ロールの間に前記黄銅製シート及び前記FEPフィルムを挿入し、前記黄銅製シート及び前記FEPフィルムと圧着ロール間の接触時間を1秒、接触帯幅を20mmに制御し、前記黄銅製シートと前記FEPフィルムとを熱圧着して、エレクトレット用積層板を製造した。

【0034】（実施例2）黄銅製シートにニッケルメッキを施した以外は実施例1と同様にしてエレクトレット用積層板を製造した。

【0035】（比較例1）加熱ロール及び加熱源を有さないロールの一对からなる圧着ロールのうち、設定温度340℃の加熱ロール側に黄銅製シートを供給し、加熱源を有さないロール側に厚さ25μmのダイキン工業社製のFEPフィルムを供給しつつ、前記ロール間に前記黄銅製シート及び前記FEPフィルムを挿入し、前記黄銅製シート及び前記FEPフィルムとロール間の接触時*

6

*間を2秒、接触帯幅を15mmに制御し、両者を熱圧着してエレクトレット用積層板を製造した。

【0036】（比較例2）加熱ロールの設定温度を310℃とし、厚さ12.5μmのダイキン工業社製のFEPフィルムを用いた以外は比較例1と同様にしてエレクトレット用積層板を製造した。

【0037】（比較例3）黄銅製シートの表面にFEPの粒子が分散されたダイキン工業社製のスプレー液を噴霧して厚さ5μmのエレクトレット層を形成した後、300℃で20分間焼成し、更に330℃で10分間焼成してエレクトレット用積層板を製造した。

【0038】（比較例4）黄銅製シートにニッケルメッキを施した以外は比較例3と同様にしてエレクトレット用積層板を製造した。

【0039】次に、これらの実施例、比較例のエレクトレット用積層板を用いて、ピンホール検査、基盤目試験及び表面抵抗値測定を行なった。その結果を表1に示す。

【0040】

【表1】

	ピンホール検査 抵抗値(Ω)	基盤目試験	表面抵抗値(Ω)
実施例1	10 ¹³ 以上	100/100	6.69×10 ¹⁵
実施例2	10 ¹³ 以上	100/100	6.69×10 ¹⁵
比較例1	10 ¹³ 以上	100/100	2.43×10 ¹⁵
比較例2	10 ¹³ 以上	100/100	1.1×10 ¹⁶
比較例3	0	100/100	1.2×10 ¹⁶
比較例4	0	50/100	1.2×10 ¹⁶

【0041】（ピンホール検査）東亜電波工業社製のメガオームテスターSM-8205を用いて実施例1、2、比較例1～4の縦10cm、横10cmの大きさのエレクトレット用積層板の抵抗値を250Vの電圧をかけて測定し、その結果からピンホールの有無を判断した。

【0042】表1から明らかなように、実施例1、2及び比較例1、2のエレクトレット用積層板の抵抗値はいずれも10¹³Ω以上であり、ピンホールは存在しないことが分かる。これに対し、比較例3、4では、抵抗値が0となる場合があり、ピンホールのためにエレクトレット用積層板の両面で導通が発生していることが分かる。

【0043】これは、実施例1、2及び比較例1、2のように熱可塑性樹脂フィルムをラミネートして用いた場合は、一度樹脂を溶融させてフィルムを成形しているので、フィルムの厚さが比較的厚い比較例1、2はもちろんのこと、フィルムの厚さが薄い実施例1、2でもピンホールの発生の可能性が少ないことによる。一方、比較例3、4のように熱可塑性樹脂をコーティングして用いた場合は、FEP粒子を溶媒に分散させた後に溶媒を揮

発させるので、FEP粒子間に隙間ができやすく、ピンホールも発生しやすくなる。

【0044】（基盤目試験）基盤目試験は、JIS K 5400に従い、試験片上の塗膜を貫通して、素地面に達する切り傷を基盤目状に付け、この基盤目の上に粘着テープを貼り、剥がした後の塗膜の付着状態を目視により観察して行なった。基盤目の数は100個とし、例えばテープを剥がした後に50個の基盤目の目に塗膜が残った場合は、50/100と表現した。

【0045】表1から明らかなように、比較例4を除いて良好な結果を得た。これは、実施例1、2及び比較例1、2のように熱可塑性樹脂フィルムをラミネートして用いた場合は、樹脂がフィルムに成形されているため平面方向(XY軸方向)に強く、更にフィルムが熱溶着されているため剥がれにくく、基材方向(Z軸方向)にも強いことによる。現行品である比較例1、2と同等の結果であるから本発明品である実施例1、2の接着性に問題は無い。

【0046】一方、比較例3、4のように熱可塑性樹脂をコーティングして用いた場合でも、比較例3のように

(5)

7

基材表面が粗面であれば良好な結果を得たが、比較例4のようにメッキにより基材表面が平滑であれば塗膜が剥がれ易くなることが分かる。

【0047】（表面抵抗値）表面抵抗値は、JIS K 6911に従って測定した。表1から明らかなように、実施例1、2及び比較例1～4のいずれもほぼ同様な結果を得た。即ち、実施例1、2で用いた厚さ5 μ mのフィルムでも、従来の12.5～25 μ mのフィルムを用いたものと同等の表面抵抗値を有することが分かる。これにより、エレクトレット用積層板をマイクロホン等に

10

8

使用した場合に同等の電気特性を維持できる。

【0048】

【発明の効果】以上のように本発明は、支持フィルムに付着させた厚さ3～12 μ mのエレクトレットを構成する熱可塑性樹脂フィルムを、前記支持フィルムから剥がして金属板の表面に付着させることによって、ピンホール等の膜欠陥を生じさせずにエレクトレット層の厚みを12 μ m以下にしたエレクトレット用積層板を提供でき、その工業的価値は大である。